

PCT/JP2004/008946

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.8.2004

REC'D 30 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 7月 2日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-190128
[ST. 10/C]: [JP2003-190128]

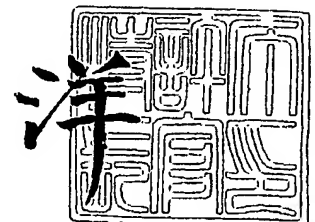
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3083570

【書類名】 特許願

【整理番号】 2370050116

【提出日】 平成15年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04R 17/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 荻野 弘之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 植田 茂樹

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 笠井 功

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 伊藤 修治

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 杉森 透

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 感圧センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した複数の導出線とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記導出線の少なくとも 1 つを前記中心電極に接続し、かつ、残りの前記導出線を前記外側電極に接続した感圧センサ。

【請求項 2】 中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した少なくとも 1 つの導出線とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記中心電極と前記外側電極のいずれか一方を前記導出線に接続した感圧センサ。

【請求項 3】 導出線は中心電極と密接して配設された請求項 1 記載の感圧センサ。

【請求項 4】 導出線は外側電極と密接して配設された請求項 1 記載の感圧センサ。

【請求項 5】 導出線は中心電極と外側電極の少なくとも一方より機械的強度が大きな特性を有した請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の感圧センサ。

【請求項 6】 先端部分を絶縁保護する保護部を備えた請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載の感圧センサ。

【請求項 7】 感圧層は圧電体から成る請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の感圧センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ケーブル状の感圧センサに関し、特にその断線検出構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の感圧センサを図 9 を用いて説明する。図 9 は感圧センサ 1 の概略構成図である。図 9 に示したように、感圧センサ 1 は、中心電極 2、感圧層としての圧

電体層 3、外側電極 4、被覆層 5 を同軸ケーブル状に成形した圧電センサである。

【0003】

一般的には、このような同軸ケーブル状に成形した圧電センサの信頼性及び生産性向上において、圧電センサの断線やショート等の検査工程やケーブル状圧電センサを用い 2 次加工した際の断線やショート等の検査確認の容易性を考えた場合に、ケーブルの両端での検査作業は非常に手間を有していた。

【0004】

そこで、この感圧センサ 1 の断線やショートを検出するには、中心電極 2 や外側電極 4 の両端の導通をテスター等により測定する方法があるが、導通の測定のためにその都度テスターを使用するのは実用的でないことから、図 9 に示したように先端部分 S において中心電極 2 と外側電極 4 との間に断線・ショート検出用のセンサ側抵抗体 6 を接続し、後述するように感圧センサ 1 に接続された外部回路 7 側からバイアス電圧を印加することにより断線・ショートを検出する構成を備えている。

【0005】

ここで、8 は断線・ショート検出用の回路側抵抗体、9 は感圧センサ 1 からの信号を導出するための信号導出用抵抗体である。センサ側抵抗体 6、回路側抵抗体 8、信号導出用抵抗体 9 の抵抗値をそれぞれ R_1 、 R_2 、 R_3 、P 点の電圧を V_p 、電源電圧を V_s とする。 R_1 、 R_2 、 R_3 は通常数メガ～数十メガオームの抵抗値が用いられる。

【0006】

この構成により、感圧センサ 1 の電極が正常の場合、 V_p は V_s に対して、 R_2 と R_3 の並列抵抗と R_1 との分圧値となる。ここで、圧電体層 3 の抵抗値は通常数百メガオーム以上であるので R_2 、 R_3 の並列抵抗値にはほとんど寄与せず、上記分圧値の算出には無視するものとする。次に、感圧センサ 1 の中心電極 2 と外側電極 4 の少なくとも一方が断線すると、等価的には P a 点または P b 点がオープンとなるので、 V_p は R_2 と R_3 の分圧値となる。中心電極 2 と外側電極 4 とがショートすると等価的には P a 点と P b 点がショートすることになるので

、 V_p は回路グランド電圧に等しくなる。このように V_p の値に基づいて感圧センサ1の電極の断線やショートといった異常を検出する（特許文献1参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開 2003-106048号公報（第4-5頁、第5図）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の感圧センサは、先端部分Sにセンサ側抵抗体6を接続しているため、構成が複雑な上、センサ側抵抗体6の寸法分だけ不感領域があるといった課題を有していた。

【0009】

また、感圧センサ1を使用する場合は、ゴム部材等からなる弾性体に挿入孔を設けて前記挿入孔に感圧センサ1を挿入して使用すると、外部からの押圧により前記弾性体が弾性変形して感圧センサ1が変形し易くなるので感圧センサ1の感度が向上するが、前記従来の感圧センサはセンサ側抵抗体6があるので端部Sの外径が感圧センサ1の外径よりも大きくなり、前記挿入孔に感圧センサ1を挿入しづらいといった課題を有していた。

【0010】

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、先端部分の構成がシンプルな上、不感領域を低減し、先端部分の外径も小さくでき、かつ、感圧センサの断線やショートを検出できる感圧センサを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した複数の導出线とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記導出线の少なくとも1つを前記中心電極に接続し、かつ、残りの前記導出线を前記外側電極に接続したものである。

【0012】

これによって、例えば、外部回路に感圧センサを接続し、従来のように感圧セ

ンサの先端部分に抵抗体を設ける代わりに、外部回路上で中心電極と導通した導出線と外側電極と導通した導出線との間に抵抗体を接続すると、従来の感圧センサで断線・ショートを検出する回路と等価的な回路が形成され、各電極の断線やショートを検出することができる。また、従来のように先端部分に抵抗体を設けないので、先端部分の構成がシンプルになり、不感領域も低減でき、先端部分の外径も小さくできる。

【0013】

【発明の実施の形態】

上記の課題を解決するために請求項1の発明は、中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した複数の導出線とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記導出線の少なくとも1つを前記中心電極に接続し、かつ、残りの前記導出線を前記外側電極に接続したことにより、例えば、外部回路に感圧センサを接続し、従来のように感圧センサの先端部分に抵抗体を設ける代わりに、外部回路上で中心電極と導通した導出線と外側電極と導通した導出線との間に抵抗体を接続すると、従来の感圧センサで断線・ショートを検出する回路と等価的な回路が形成され、各電極の断線やショートを検出することができる。また、従来のように先端部分に抵抗体を設けないので、先端部分の構成がシンプルになり、不感領域も低減でき、検出性能が向上する。さらに、先端部分の外径も小さくできるので、弾性体に感圧センサを挿入する際に感圧センサを挿入しやすくなり、挿入作業の効率化が図れる。

【0014】

請求項2の発明は、中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した少なくとも1つの導出線とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記中心電極と前記外側電極のいずれか一方を前記導出線に接続したことにより、例えば、外側電極より中心電極の機械的強度が大きい場合は、先端部分で前記外側電極のみを前記導出線に接続して、外部回路上で外側電極と導通した導出線と中心電極との間に抵抗体を接続すると、外側電極の断線と、外側電極と中心電極とのショートとを検出することができるので、感圧センサに配設する導出線の合理化が可能となる。

【0015】

請求項3の発明は、特に請求項1または2に記載の導出線を中心電極と密接して配設することにより、先端部分で導出線の絶縁被覆を削除すれば容易に中心電極と導通が図れるので作業の効率化ができる。また、例えば、感圧センサの製造工程において、中心電極の周囲に感圧層を押出し加工により成形する際に、中心電極に導出線を束ねて押出し加工することが可能となるので、導出線を別途配設する手間が不要となり成形時の効率化ができる。

【0016】

請求項4の発明は、特に請求項1または2に記載の導出線を外側電極と密接して配設することにより、先端部分で導出線の絶縁被覆を削除すれば容易に外側電極と導通が図れるので作業の効率化ができる。

【0017】

請求項5の発明は、特に請求項1～4のいずれか1項に記載の導出線が中心電極と外側電極の少なくともいずれか一方より機械的強度が大きな特性を有することにより、中心電極や外側電極が断線する前に導出線が断線することがないので、断線の誤検出がなく、検出信頼性が向上する。

【0018】

請求項6の発明は、特に請求項1～5のいずれか1項に記載の感圧センサに対し、先端部分を絶縁保護する保護部を備えたことにより、端部が絶縁保護されるので、信頼性が向上する。

【0019】

請求項7の発明は、特に請求項1～6のいずれか1項に記載の感圧層が圧電体から成ることにより、例えば、物体の接触による感圧センサの変形の加速度に応じた出力電圧を発生するので、通常の電極接触型の感圧スイッチよりも感度よく物体の接触を検出できる。

【0020】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図1から図7を参照して説明する。

【0021】

(実施例 1)

実施例 1 の発明を図 1 及び図 2 を参照して説明する。

【0022】

図 1 は本実施例 1 の感圧センサの概略構成図、図 2 は図 1 より A-A 位置における断面図である。図 1 より、感圧センサ 1 は、中心電極 2、感圧層としての圧電体層 3、外側電極 4、被覆層 5、絶縁被覆した導出線 10、11 を積層して同軸ケーブル状に成形した圧電センサで、図 2 に示すように導出線 10、11 は中心電極 2 と密接して配設されている。

【0023】

中心電極 2 は通常金属単線導線を用いても良いが、ここでは絶縁性高分子繊維の周囲に金属コイルを巻いた電極を用いる。圧電体層 3 はゴム弾性体に圧電セラミックの焼結粉体を混合した複合圧電体からなり、前記ゴム弾性体としては、例えば、塩素化ポリエチレンを用いる。尚、圧電体層 3 の他の構成としてポリフッ化ビニリデン等の高分子圧電体をもちいた構成としてもよい。外側電極 4 は編組電極を用いても良いが、ここでは高分子層の上に金属膜の接着された帯状電極を用いる。帯状電極を用いる場合は、これを圧電体層 3 の周囲に巻きつけた構成とし、感圧センサ 1 を外部環境の電氣的雑音からシールドするために、帯状電極を部分的に重なるようにして圧電体層 3 の周囲に巻きつけることが好ましい。

【0024】

導出線 10、11 は例えばエナメル線等の絶縁被覆が施された電線を用いる。この場合、導出線同士や導出線と内側電極との接触や摩擦、屈曲による被覆の劣化がないよう被覆の厚みや被覆材料を選定することが望ましい。さらに、導出線 10、11 は中心電極 2 と外側電極 4 の少なくとも一方より機械的強度が大きな特性を有したものを選定する。

【0025】

被覆層 5 は塩化ビニルやポリエチレンを用いればよいが、押圧時に感圧センサ 1 が変形しやすいよう圧電体層 3 よりも柔軟性及び可撓性の良いゴム等の弾性材料、例えばエチレンプロピレンゴム (EPDM)、クロロプレンゴム (CR)、ブチルゴム (IIR)、シリコンゴム (Si)、熱可塑性エラストマー等を用い

てもよい。

【0026】

感圧センサ1は以下の工程により製造される。最初に、塩素化ポリエチレンシートと(40~70)vol%の圧電セラミック(ここでは、チタン酸ジルコン酸鉛)粉末がロール法によりシート状に均一に混合される。このシートを細かくペレット状に切断した後、これらのペレットは中心電極2及び導出線10と、11と共に連続的に押し出されて圧電層3を形成する。それから、圧電層3の外側に擬似電極を接触させ、中心電極2と前記擬似電極の間に(5~10)kV/mの直流高電圧が印加されて圧電層3の分極が行われる。分極後、外側電極4が圧電層3の周囲に巻きつけられる。最後に、外側電極4を取り巻いて被覆層5が連続的に押し出される。圧電層3は塩素化ポリエチレンを用いているため、一般の合成ゴムの製造に必要な加硫工程は不要である。

【0027】

次に、図1に示すように感圧センサ1の先端部分Sで被覆層5を所定長さだけ剥き、外側電極4、圧電層3、導出線10、11、中心電極2をむき出す。そして、導出線11を中心電極2に接続し、導出線10を外側電極4に接続する。接続は、例えば、ハンダ付けスポット溶接、カシメ等により行う。この接続後、端部Sは絶縁保護のため、熱収縮チューブや樹脂等からなる保護部(図示せず)により密封される。密封後、必要に応じてさらに導電部材によりカバーし、外側電極4と前記導電部材とを導通して端部Sをシールドする。以上の工程により感圧センサ1が製造される。

【0028】

図1において、12は感圧センサ1に接続された外部回路で、13は断線・ショート検出用の第1の抵抗体、14は感圧センサ1からの信号を導出するための第2の抵抗体、15は第3の抵抗体で、それぞれ従来の感圧センサで説明した回路側抵抗体8、信号導出用抵抗体9、センサ側抵抗体6と同じ抵抗値(それぞれR1、R2、R3)を有している。P点の電圧をVp、電源電圧をVsとする。R1、R2、R3は通常数メガ~数十メガオームの抵抗値が用いられる。

【0029】

以上のように構成された感圧センサについて、以下その動作、作用を説明する。感圧センサ 1 の電極が正常の場合、 V_p は V_s に対して、 R_2 と R_3 の並列抵抗と R_1 との分圧値となる。ここで、圧電体層 3 の抵抗値は通常数百メガオーム以上であるので R_2 、 R_3 の並列抵抗値にはほとんど寄与せず、上記分圧値の算出には無視するものとする。次に、感圧センサ 1 の中心電極 2 と外側電極 4 の少なくとも一方が断線すると、等価的には P_a 点または P_b 点がオープンとなるので、 V_p は R_2 と R_3 の分圧値となる。中心電極 2 と外側電極 4 とがショートすると等価的には P_a 点と P_b 点がショートすることになるので、 V_p は回路グラウンド電圧に等しくなる。このように V_p の値に基づいて感圧センサ 1 の電極の断線やショートといった異常を検出する。

【0030】

また、感圧センサ 1 の本来の使用にあたっては、例えば物体の接触により押圧が感圧センサ 1 に印加されると、感圧センサ 1 が変形し、圧電効果により中心電極 2 と外側電極 4 との間に電位差が生じ、 V_p が変化するので、このような V_p の変化を検出することにより物体の接触を判定する等の応用が可能となる。

【0031】

以上のように、本実施例においては、中心電極と、感圧層と、外側電極と、絶縁被覆した複数の導出線とを積層してケーブル状に成形し、先端部分で前記導出線の少なくとも 1 つを前記中心電極に接続し、かつ、残りの前記導出線を前記外側電極に接続したことにより、例えば、外部回路に感圧センサを接続し、従来のように感圧センサの先端部分に抵抗体を設ける代わりに、外部回路上で中心電極と導通した導出線と外側電極と導通した導出線との間に抵抗体を接続すると、従来の感圧センサで断線・ショートを検出する回路と等価的な回路が形成され、各電極の断線やショートを検出することができる。また、従来のように先端部分に抵抗体を設けないので、先端部分の構成がシンプルになり、不感領域も低減でき、検出性能が向上する。さらに、先端部分の外径も小さくできるので、弾性体に感圧センサを挿入する際に感圧センサを挿入しやすくなり、挿入作業の効率化が図れる。

【0032】

また、導出線を中心電極と密接して配設することにより、先端部分で導出線の絶縁被覆を削除すれば容易に中心電極と導通が図れるので作業の効率化ができる。また、例えば、感圧センサの製造工程において、中心電極の周囲に感圧層を押し出し加工により成形する際に、中心電極に導出線を束ねて押し出し加工することが可能となるので、導出線を別途配設する手間が不要となり成形時の効率化ができる。

【 0 0 3 3 】

また、導出線が中心電極と外側電極の少なくともいずれか一方より機械的強度が大きな特性を有することにより、中心電極や外側電極が断線する前に導出線が断線することがないので、断線の誤検出がなく、検出信頼性が向上する。

【 0 0 3 4 】

また、先端部分を絶縁保護する保護部を備えたことにより、端部が絶縁保護されるので、信頼性が向上する。

【 0 0 3 5 】

また、感圧層が圧電体から成ることにより、例えば、物体の接触による感圧センサの変形の加速度に応じた出力電圧を発生するので、通常の電極接触型の感圧スイッチよりも感度よく物体の接触を検出できる。

【 0 0 3 6 】

尚、本実施例では導出線を中心電極と密接して配設したが、導出線の配設構成はこれに限るものではなく、他の構成としてもよい。図 3 に導出線の他の配設構成を示す。図 3 (a) は中心電極 2 を複数本の金属単線導線とし、導出線 1 0、1 1 とともに螺旋状に束ねた構成、図 3 (b) は導出線 1 0、1 1 を圧電体層 3 の周囲に配設した構成、図 3 (c) は導出線 1 0、1 1 を外側電極 4 の周囲に配設した構成であり、これらの構成を用いることにより実施例 1 と同様な効果がある。また、特に、図 3 (b) と図 3 (c) の構成では、導出線 1 0、1 1 を外側電極 4 と密接して配設する構成となっており、この構成により先端部分で導出線 1 0 の絶縁被覆を削除すれば容易に外側電極 4 と導通が図れるので作業の効率化ができる。

【 0 0 3 7 】

また、外部回路 12 の他の実施例として、図 1 の第 2 の抵抗体 14 をなくし、図 4 に示すように、第 4 の抵抗体 16 (抵抗値 R_4) と第 5 の抵抗体 17 (抵抗値 R_5) で電源電圧 V_s を分圧するとともに感圧センサ 1 からの信号を導出する構成としてもよい。この構成により、感圧センサ 1 の電極が正常の場合、 V_p は V_s に対して、 R_4 と R_5 との分圧値となる。ここで、圧電体層 3 の抵抗値は通常数百メガオーム以上であるので R_5 にはほとんど寄与せず、上記分圧値の算出には無視するものとする。次に、感圧センサ 1 の中心電極 2 と外側電極 4 の少なくとも一方が断線すると、等価的には P_a 点または P_b 点がオープンとなるので、 V_p は V_s と等しくなる。中心電極 2 と外側電極 4 とがショートすると等価的には P_a 点と P_b 点がショートすることになるので、 V_p は回路グランド電圧に等しくなる。このように V_p の値に基づいて感圧センサ 1 の電極の断線やショートといった異常を検出する。

【0038】

(実施例 2)

実施例 2 の発明を図 5 及び図 6 に基づいて説明する。図 5 及び図 6 は本実施例の感圧センサ 1 の概略構成図である。本実施例が実施例 1 と相違する点は、導出線 18 が先端部分 S で中心電極 2 と外側電極 4 のいずれか一方に接続された点にある。ここで、図 5 は導出線 18 が先端部分で外側電極 4 に接続された場合の構成図、図 6 は導出線 18 が先端部分で中心電極 2 に接続された場合の構成図である。

【0039】

上記構成により、先端部分 S で中心電極 2 と外側電極 4 のいずれか一方を導出線 18 に接続したことにより、例えば、外側電極 4 より中心電極 2 の機械的強度が大きい場合は、図 5 に示すように先端部分 S で外側電極 4 のみを導出線 18 に接続して、外部回路上で導出線 18 と中心電極 2 との間に第 5 の抵抗体 17 を接続すると、感圧センサ 1 が正常な場合は、 V_s を R_4 と R_5 で分圧した電圧値を基準値として V_p が感圧センサ 1 の変形により変動し、外側電極 4 の断線がある場合は、 V_p が V_s と等しくなり、外側電極 4 と中心電極 2 とのショートがある場合は、 V_p が回路グランド電圧に等しくなる。このように V_p の値に基づいて

外側電極 4 の断線と、外側電極 4 と中心電極 2 とのショートとを検出することができる。

【0040】

また、中心電極 2 より外側電極 4 の機械的強度が大きい場合は、図 6 に示すように先端部分 S で中心電極 2 のみを導出線 18 に接続して、外部回路上で導出線 18 と外側電極 4 との間に第 5 の抵抗体 17 を接続すると、感圧センサ 1 が正常な場合は、 V_s を R_4 と R_5 で分圧した電圧値を基準値として V_p が感圧センサ 1 の変形により変動し、中心電極 2 の断線がある場合は、 V_p が V_s と等しくなり、中心電極 2 と外側電極 4 とのショートがある場合は、 V_p が回路グランド電圧に等しくなる。

【0041】

また、感圧センサ 1 の本来の使用にあたっては、例えば物体の接触により押圧が感圧センサ 1 に印加されると、感圧センサ 1 が変形し、圧電効果により中心電極 2 と外側電極 4 との間に電位差が生じ、 V_p が変化するので、このような V_p の変化を検出することにより物体の接触を判定する等の応用が可能となる。

【0042】

以上のように、先端部分で中心電極と外側電極のいずれか一方を導出線に接続したことにより、例えば、外側電極より中心電極の機械的強度が大きい場合は、先端部分で前記外側電極のみを前記導出線に接続して、外部回路上で外側電極と導出した導出線と中心電極との間に抵抗体を接続すると、外側電極の断線と、外側電極と中心電極とのショートとを検出することができるので、実施例 1 の構成よりも導出線の本数を減らすことができ構成の合理化が可能となる。

【0043】

尚、図 5 の構成における外部回路 12 の他の実施例として、図 7 に示すように、導出線 18 と電源電圧 V_s の間に第 6 の抵抗体 19 を接続し、中心電極 2 と外側電極 4 の間に感圧センサ 1 からの信号を導出するための第 7 の抵抗体 20 を配設する構成としてもよい。上記構成により、感圧センサ 1 が正常な場合は点 Q の電圧 V_q が回路グランド電圧に等しくなり、外側電極 4 の断線がある場合は V_q が V_s と等しくなる。また、上記実施例 1、2 で使用している第 1 ～第 5 の抵抗

体、及び、第7の抵抗体は通常数メガ～数十メガオームの抵抗値が用いられるが、第6の抵抗体19は数kΩ～数十kΩでよく、ノイズの影響を受けにくい。

【0044】

(実施例3)

実施例3は本発明における端末の処理に関して、図8を基に説明をする。

【0045】

図1に示す実施例1において、先端部分Sは絶縁保護のため、熱収縮チューブや樹脂等からなる保護部（図示せず）により密封し、その後、必要に応じてさらに導電部材によりカバーし、外側電極4と前記導電部材とを導通して端部Sをシールドする旨、すでに説明した。

【0046】

本実施例は特に、実施例1の先端部分Sに、導電ゴムキャップ21を被せた構成を点である。たとえば、熱収縮性の導電ゴムキャップを用い、収縮後、導電ゴムキャップ21の内径は外側電極4の外径より若干小さく設定するとで、導電ゴム21は外側電極4と機械的に係合するのみならず、電氣的にも導通する。簡単な構成により、端末の機械的な保護と電氣的なシールを果たすことができる。

【0047】

従来のように、先端部分Sに断線検知用の抵抗を接続した後に、熱収縮性の導電ゴムキャップをこの先端部分Sに被せた場合、断線検知用抵抗本体とその両端子部分だけ導電ゴムキャップを大きく（長く）しなくてはならない。したがって、挿入時や作業時に先端部分Sが曲がったり、折れたりして外側電極と同電位でない断線検知用抵抗端子部分とが接触してしまうので取り扱いに注意を払っていた。しかし、本構成を用いることで、中心電極等の電極が極力短くでき、先端部分Sの絶縁が容易になった。

【0048】

また、導電ゴムキャップ21内において、各電極と導電ゴムとの間に隙間を設け、絶縁距離を確保した構成を図示したが、導電ゴムキャップ21内の空隙に絶縁体を注入し、更に絶縁性を向上させることは言うまでもない。

【0049】

また、以上の実施例では、導出線は例えばエナメル線等の絶縁被覆が施された電線を用いたが、導出線の構成はこれに限るものではなく、例えば、絶縁被覆を有した一般の電線や、表面に絶縁被覆を施した帯状電極等の他の電線を使用してもよい。

【0050】

【発明の効果】

上記実施例から明らかなように、本発明の感圧センサによれば、例えば、外部回路に感圧センサを接続し、従来のように感圧センサの先端部に抵抗体を設ける代わりに、外部回路上で中心電極と導通した導出線と外側電極と導通した導出線との間に抵抗体を接続すると、従来の感圧センサで断線・ショートを検出する回路と等価的な回路が形成され、各電極の断線やショートを検出することができる。また、従来のように先端部分に抵抗体を設けないので、先端部分の構成がシンプルになり、不感領域も低減でき、検出性能が向上する。さらに、先端部分の外径も小さくできるので、弾性体に感圧センサを挿入する際に感圧センサを挿入しやすくなり、挿入作業の効率化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1の感圧センサの構成図

【図2】

図1のA-A線における断面図

【図3】

(a) 中心電極を複数本の金属単線導線とし、導出線とともに螺旋状に束ねた構成における感圧センサの断面図

(b) 導出線を圧電体層の周囲に配設した構成における感圧センサの断面図

(c) 導出線を外側電極の周囲に配設した構成における感圧センサの断面図

【図4】

外部回路の他の実施例における構成図

【図5】

実施例2の感圧センサの構成図（先端部分で外側電極のみを導出線に接続した

場合)

【図 6】

実施例 2 の感圧センサの構成図（先端部分で内側電極のみを導出線に接続した場合）

【図 7】

外部回路の他の実施例における構成図

【図 8】

実施例 3 の感圧センサにおける導電ゴムキャップを用いた端末処理構成を示す構成図

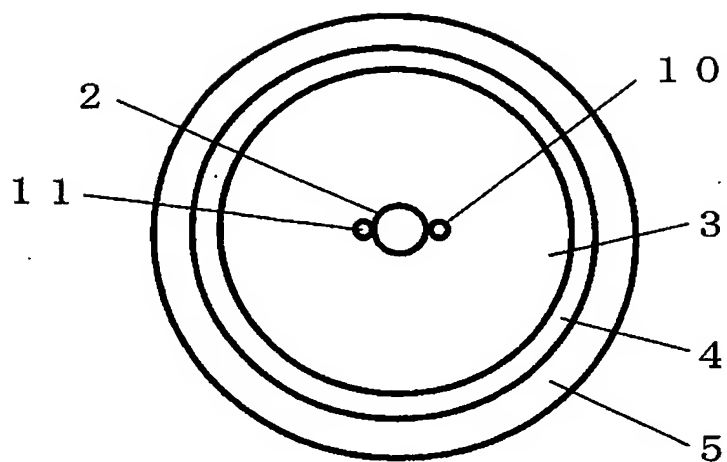
【図 9】

従来 of 感圧センサにおける構成図

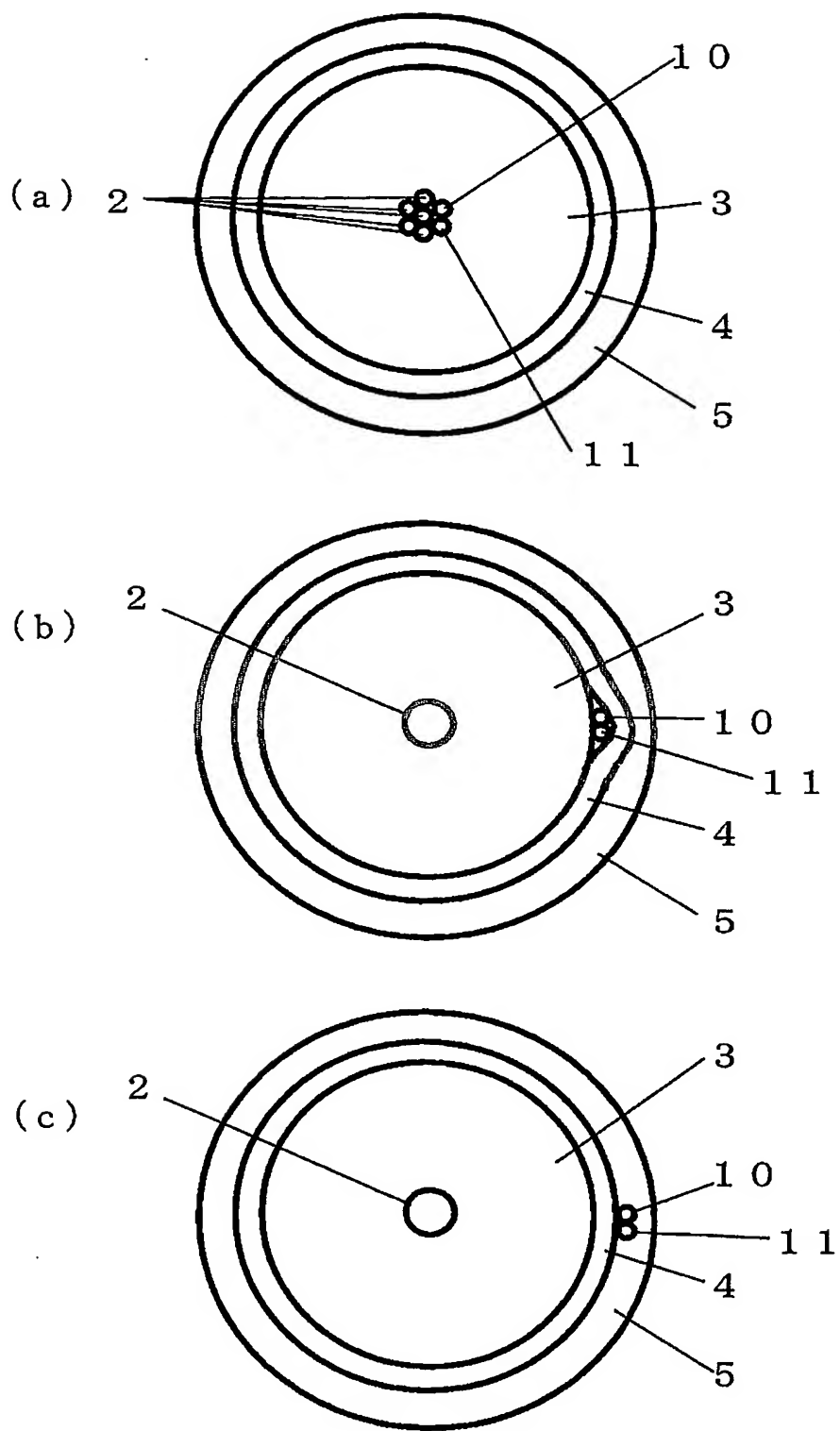
【符号の説明】

- 1 感圧センサ
- 2 中心電極
- 3 圧電体層（感圧層）
- 4 外側電極
- 10、11、18 導出線

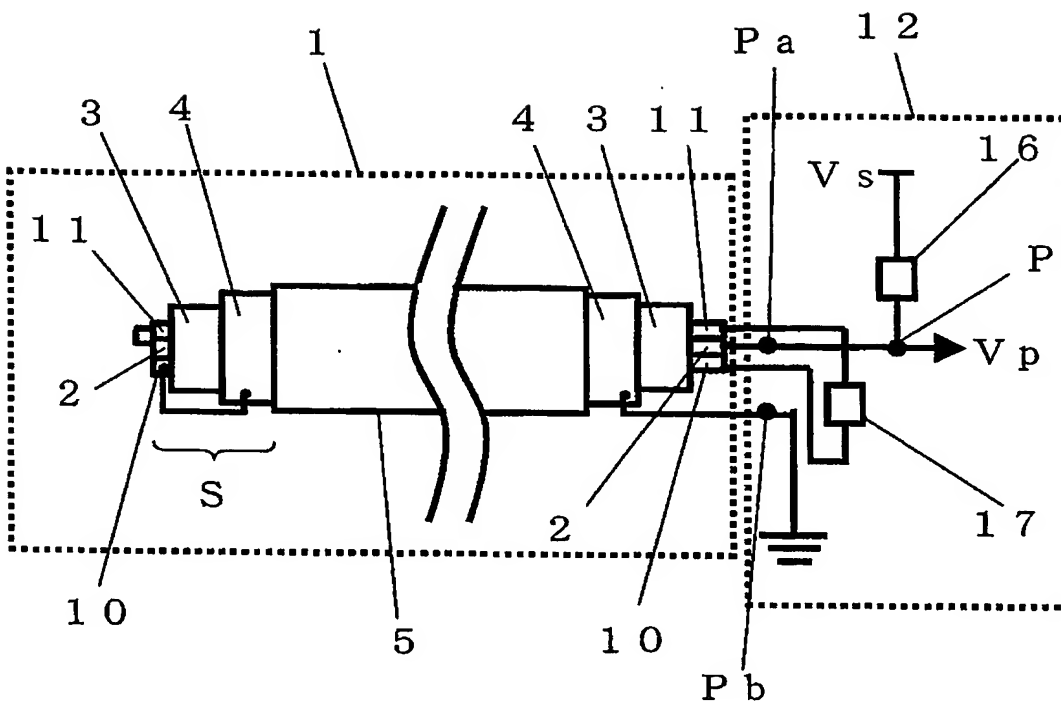
【図 2】



【図 3】

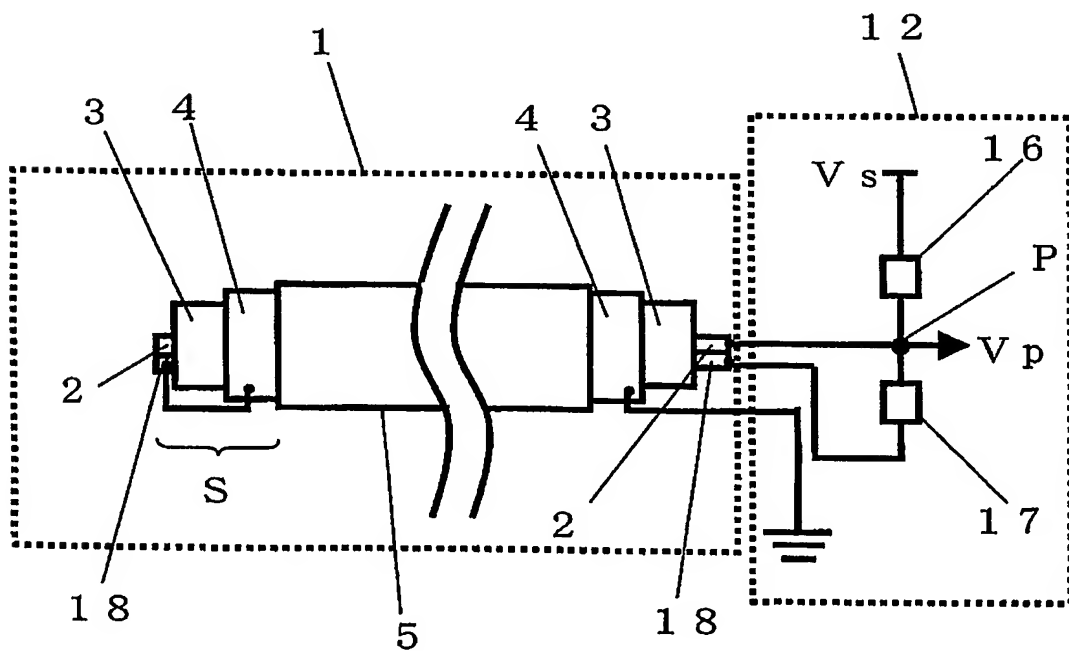


【図 4】

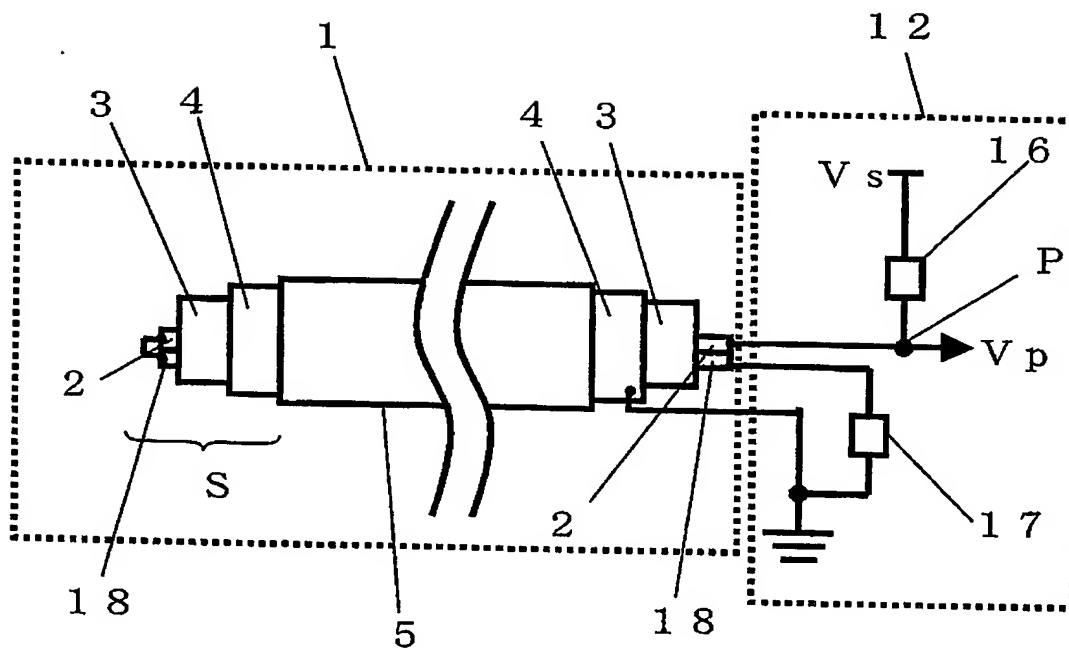


【図 5】

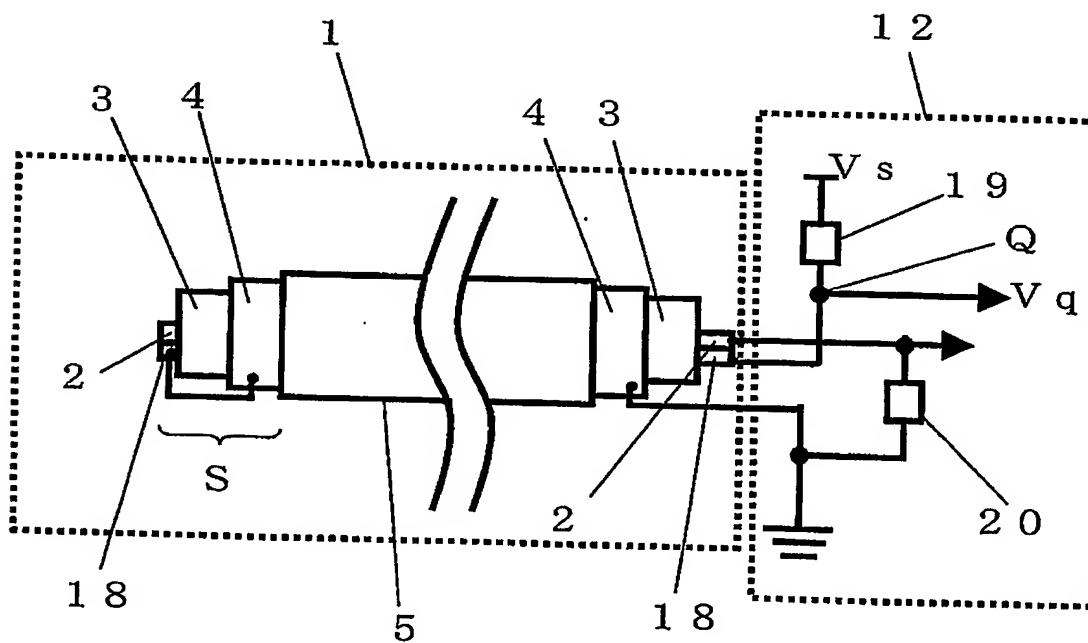
18 導出線



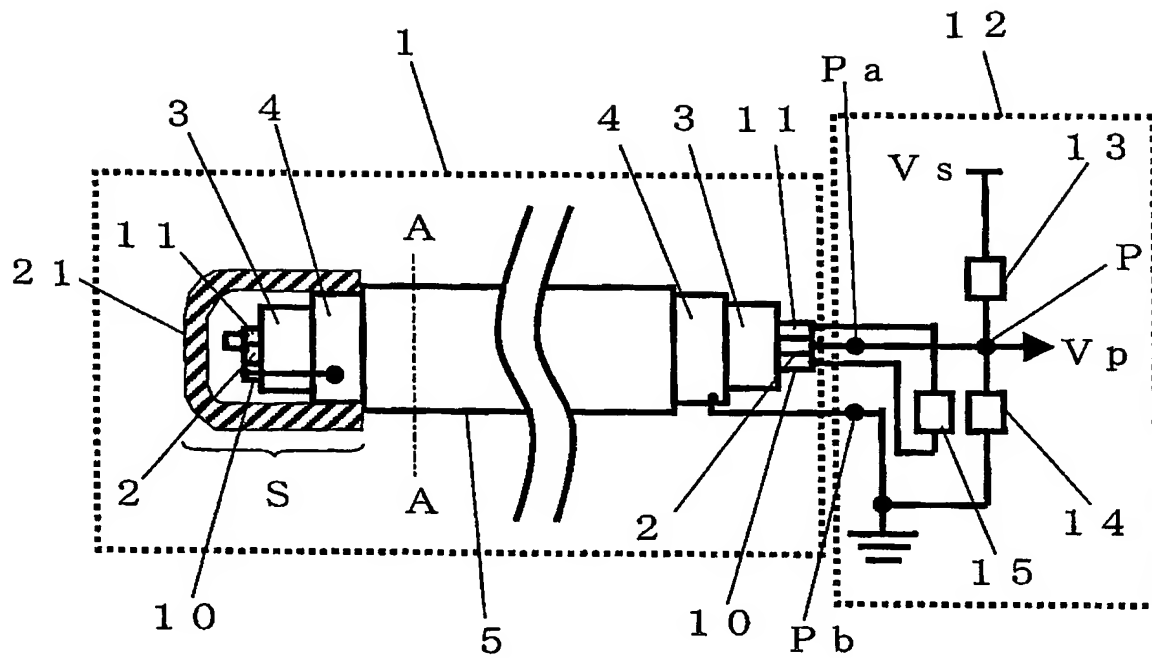
【図 6】



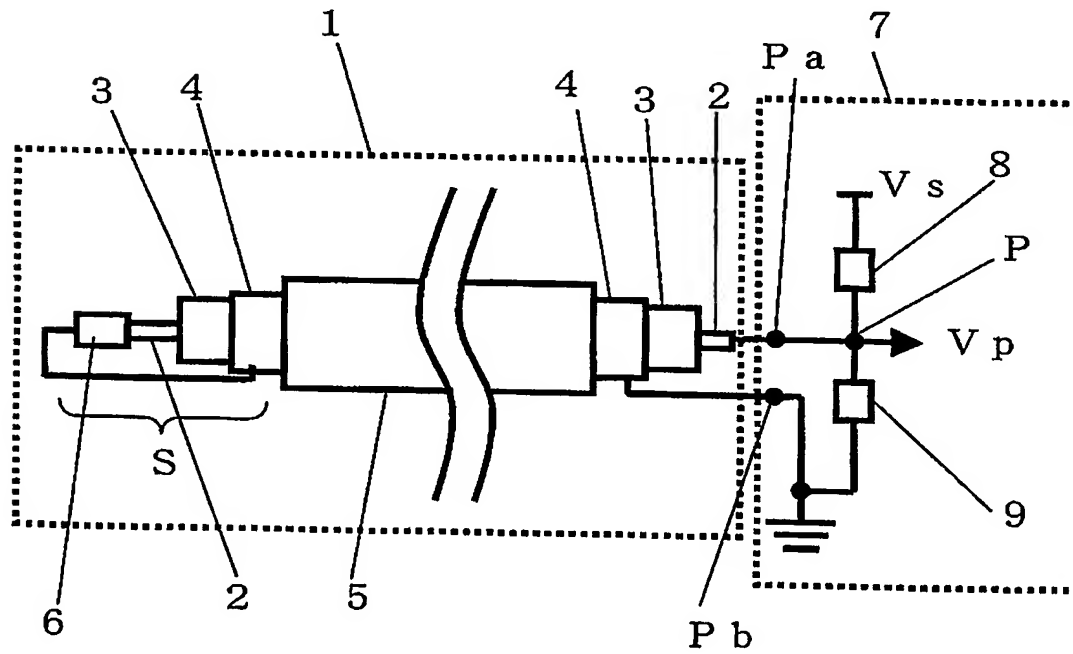
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の感圧センサは、先端部分 S にセンサ側抵抗体 6 を接続しているため、構成が複雑な上、センサ側抵抗体 6 の寸法分だけ不感領域があるといった課題を有していた。

【解決手段】 感圧センサ 1 内に絶縁被覆した複数の導出線 10、11 を積層してケーブル状に成形し、先端部分 S で導出線 11 を中心電極 2 に、導出線 10 を外側電極 4 に接続した。これによって、例えば、外部回路 12 に感圧センサ 1 を接続し、外部回路 12 上で導出線 10 と導出線 11 との間に第 3 の抵抗体 15 を接続すると、従来の感圧センサで断線・ショートを検出する回路と等価的な回路が形成され、各電極の断線やショートを検出できる上、先端部分の構成がシンプルになり、不感領域も低減でき、検出性能が向上する。

【選択図】 図 1

特願 2003-190128

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社